

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-136217

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
B41J 2/525
G06T 1/00
H04N 1/46

(21)Application number : 08-282729

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 24.10.1996

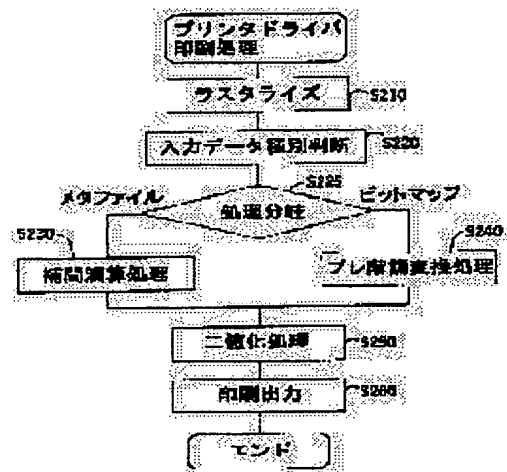
(72)Inventor : FUKAZAWA KENJI

(54) COLOR CONVERTER AND COLOR CONVERSION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute optimum color conversion processing under various conditions.

SOLUTION: Any of a plurality of color conversion processings such as an interpolation arithmetic processing in the step S230 and a pre-gradation conversion processing in the step S240 is selectable, and in the step S220, whether a characteristic of input data being a print object is a meta file or a bit map is discriminated. In the step S225, a color conversion processing is selected depending on the characteristic of input data in the step S225 and the program is branched into the selected routine. Thus, the conversion in response to the characteristic of input data is executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-136217

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 N 1/60
B 4 1 J 2/525
G 0 6 T 1/00
H 0 4 N 1/46

識別記号

F I
H 0 4 N 1/40 D
B 4 1 J 3/00 B
G 0 6 F 15/66 3 1 0
H 0 4 N 1/46 C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-282729
(22) 出願日 平成 8 年(1996) 10月24日

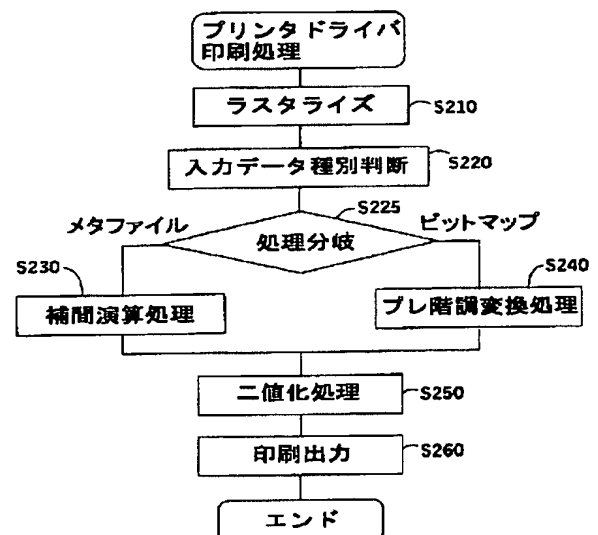
(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
(72) 発明者 深沢 賢二
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 色変換装置及び色変換方法

(57) 【要約】

【課題】 いろいろな条件下において最適な色変換処理を実行できるものではなかった。

【解決手段】 ステップ S 2 3 0 の補間演算処理やステップ S 2 4 0 のプレ階調変換処理というように複数の色変換処理を選択可能としておくとともに、ステップ S 2 2 0 では印字する対象となる入力データの特性としてメタファイルであるかビットマップであるかを判断し、ステップ S 2 2 5 ではそれぞれの入力データの特性に応じて色変換処理を選択して分岐するようにしているため、入力データの特性に応じた変換を実行することが可能となる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる表色空間の間でそれぞれ所定の交換処理を経て階調表色データを色変換する複数の色変換処理手段と、

入力データの特性に応じてこの複数の色変換処理手段を切り換えて使用する色変換切換手段とを具備することを特徴とする色変換装置。

【請求項2】 上記請求項1に記載の色変換装置において、上記色変換切換手段は、入力画像データの色数を判断して複数の色変換処理手段を切り換える色数判断手段を具備することを特徴とする色変換装置。

【請求項3】 上記請求項2に記載の色変換装置において、上記色数判断手段は、入力画像の種類を判定する画像種類判定手段を有し、入力画像の種類から色数を判断することを特徴とする色変換装置。

【請求項4】 上記請求項2に記載の色変換装置において、上記色数判断手段は、入力画像の輝度分布を検知する輝度分布検知手段を有し、輝度分布に基づいて色数を判断することを特徴とする色変換装置。

【請求項5】 上記請求項2～請求項4に記載の色変換装置において、上記複数の色変換処理手段は、変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させたテーブルを備えつつ変換元の階調表色データを当該テーブルの格子点に対応した階調表色データに階調変換してから同テーブルを参照して対応する階調表色データを読み出すプレ階調変換手段を有するとともに、上記色変換切換手段は色数が多いときに当該プレ階調変換手段を選択することを特徴とする色変換装置。

【請求項6】 上記請求項2～請求項4に記載の色変換装置において、他の色変換処理手段にて色変換した場合に当該色変換の情報を保存する高速読込可能な記憶エリアを有するとともに、同記憶エリアに記憶されていない場合に他の色変換処理手段を作動させるキャッシュ手段を有し、上記色変換切換手段は色数が少ない場合に同キャッシュ手段を作動させることを特徴とする色変換装置。

【請求項7】 上記請求項6に記載の色変換装置において、上記他の色変換処理手段は、変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させたテーブルを備えつつ変換元の座標位置を取り囲む格子点での階調表色データに補間演算を施して同座標位置の階調表色データを求める補間演算手段を有することを特徴とする色変換装置。

【請求項8】 異なる表色空間の間でそれぞれ所定の交換処理を経て階調表色データを色変換する複数の色変換処理手段がある場合に、入力データの特性に応じてこの複数の色変換処理手段を切り換えて色変換することを特徴とする色変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【発明の属する技術分野】本発明は、色変換装置及び色変換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、異なる表色空間の間で所定の交換処理を経て階調表色データを色変換する色変換装置として、各種のものが知られている。例えば、変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを用意しておくとともに、格子点以外に位置する階調表色データについては周囲の格子点の対応データを使用して重み付け積算する八点補間で求める色変換装置が知られている。また、本出願人による特開平7-30772号公報では補間演算に代えて階調変換する色変換装置を開示している。この色変換装置では、対象となる画素について直近の格子座標を探し、格子座標との誤差を算出しつつ、その誤差を近隣画素へ分配する処理を行うことにより、補間の演算を無くしている。

【0003】なお、直接的には色変換を実行するものではないものの、特開平第4-52159号公報に示すものにおいては、過去の色変換処理の結果を利用するものが知られている。すなわち、色指定のコマンドが入力されたときに過去の変換結果を記憶するRAM上のキャッシュテーブルを参照し、見つからなかった場合に本来の色変換テーブルを参照する。色変換テーブルは容量の関係からハードディスクに記憶されているため、RAM上のキャッシュテーブル内に記憶されている場合に高速な読み出しが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の色変換装置においては、一つの色変換装置が一つの色変換手法を採用するに過ぎない。一方、それぞれの色変換装置においては、これが唯一最適なものであるとは必ずしも言えない場合があるため、そのような場合には処理速度の低下や色再現性の低下といった弊害が生じていた。

【0005】一方、RAM上のテーブル（以下、キャッシュメモリという。）を参照し、ヒットしない場合にのみハードディスク上のテーブルを参照して高速化を図るものとしても、入力データの色数が多い場合など、入力データの特性によってはヒット率が少なくなることがあり、RAM上のテーブルを参照する処理が無駄になることがあるという課題があった。

【0006】本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、いろいろな条件下において最適な色変換処理を実行することが可能な色変換装置及び色変換方法の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、異なる表色空間の間でそれぞれ所定の交換処理を経て階調表色データを色変換する複数の色変換処理手段と、入力データの特性に応じて

(3)

3

この複数の色変換処理手段を切り換えて使用する色変換切手手段とを具備する構成としてある。

【0008】上記のように構成した請求項1にかかる発明においては、異なる表色空間の間で階調表色データをそれぞれ所定の変換処理を経て色変換する色変換処理手段が複数用意されており、色変換切手手段が入力データの特性に応じてこの複数の色変換処理手段のうちの最適なものに切り換えて使用するため、入力データに対応した最適の色変換処理が実行される。

【0009】色変換切手手段が判断する入力データの特性は、各色変換処理手段の変換処理に対応するものであるべく、例えば、ある変換処理においてはこのような特性を有する入力データに対して最適であるということが分かればそのような特性を判断する。

【0010】より具体的な一例として、請求項2にかかる発明は、請求項1に記載の色変換装置において、上記色変換切手手段は、入力画像データの色数を判断して複数の色変換処理手段を切り換える色数判断手段を具備する構成としてある。

【0011】上記のように構成した請求項2にかかる発明においては、色変換切手手段における色数判断手段が、入力画像データの色数を判断し、色数に応じて色変換処理手段を切り換える。色数は入力データの特性としていろいろな要因を含むものであり、例えば、色数の少ないものは自然画でないので色再現性をさほど要求されないが、逆に色数の多いものは自然画であるので色再現性を要求されるといったことがある。従って、色数が多ければ自然画の色変換処理に最適な色変換処理手段を選択したり、色数が少なければ色再現性よりも高速処理の可能な色変換処理手段を選択すればよい。

【0012】色数判断手段が色数を判断するにあたり、入力画像の全データについて色を調べてその数を検知する手法を採用しても良いが、必ずしも正確な色数を必要とするわけではなく、その一例として、請求項3にかかる発明は、請求項2に記載の色変換装置において、上記色数判断手段は、入力画像の種類を判定する画像種類判定手段を有し、入力画像の種類から色数を判断する構成としてある。

【0013】入力画像の種類から色数が多いか少ないかの傾向をうかがい知ることができる。例えば、写真画像のようなものであれば同じ色の物体についても陰影を含めて他段階の色使いが必要となり、自ずから使用する色数は多くなる。これに対して、ビジネスグラフや製図のようなものであれば人間の作業によって色が指定しているので自ずから色数が極めて小さくなる。従って、このような特性をうかがい知ることができる入力画像の種類で色数の大まかな傾向を判断すればよい。より具体的には、入力画像のファイルからビットマップのファイルであるのかメタファイルであるかを判断するのが容易であり、さらには、ファイルの拡張子が「bmp」であ

4

ばビットマップ、「x1s」であればビジネスグラフであるというように一律に判断することも可能である。

【0014】また、色数の概略を知る手法の一例として、請求項4にかかる発明は、請求項2に記載の色変換装置において、上記色数判断手段は、入力画像の輝度分布を検知する輝度分布検知手段を有し、輝度分布に基づいて色数を判断する構成としてある。

【0015】RGB（赤緑青）表色空間においてR成分、G成分、B成分のそれぞれが256階調であったとすると色数は概ね1670万色にも及び、この中で使用されている色数を累算するのは無駄が多いといわざるを得ない。これに対し、入力画像の輝度という面をとらえるとすると、確かに異なる色で同じ輝度となる組合せも多数存在するものの、必ずしも1670万色を厳密に区分けしなくても使用する色数の大まかな傾向がわかる。

【0016】従って、入力画像の輝度分布を検知して多数の輝度が現れているようであれば色数も多いものと判断するし、少数の輝度しか現れていないようであれば色数が少ないものと判断する。輝度分布の具体的な検知手法としては、RGB表色空間から $L * a * b$ 表色空間へと階調変換して明度を求めることも可能であるし、あるいは、輝度 $L = 0.3R + 0.59G + 0.11B$ というような概略的な計算式を使用するものであっても構わない。また、入力画素の全画素についての輝度分布を求めるのではなく、ランダムに抽出した少数の画素について輝度を求めるようなものであっても構わない。

【0017】ここにおいて、色変換処理手段は異なる表色空間の間で階調表色データを色変換することができるものであればよい。より具体的な例として、非線形演算の多項式を用意しておき、演算を繰り返して色変換するようなものでも構わないし、また、他の一例として、請求項5にかかる発明は、請求項2～請求項4に記載の色変換装置において、上記複数の色変換処理手段は、変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させたテーブルを備えつつ変換元の階調表色データを当該テーブルの格子点に対応した階調表色データに階調変換してから同テーブルを参照して対応する階調表色データを読み出すブレ階調変換手段を有するとともに、上記色変換切手手段は色数が多いときに当該ブレ階調変換手段を選択する構成としてある。

【0018】上記のように構成した請求項5にかかる発明においては、変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させたテーブルを備えているので、当該テーブルをハードディスクなどに保存しておき、変換時に逐次所定の格子点の対応データを読み出せば変更可能となるが、変換元の階調表色データの全ての階調値に対応した格子点を備えるとテーブルが大きくなりすぎるため、変換元の階調表色データをテーブルの格子点に対応した階調表色データに階調変換することにより、テーブルを小さくしている。後述する補間

(4)

5

演算はある条件においてこのプレ階調変換手段よりも演算量を少なくすることができる場合があるものの、色数が多い場合、誤差拡散などによって実行する階調変換は確実に演算量が少なくなるという特性がある。むしろ、テーブルの配置や構成については適宜環境に応じて変更可能である。

【0019】この色変換処理手段の更なる他の一例として、請求項6にかかる発明は、請求項2～請求項5に記載の色変換装置において、他の色変換処理手段にて色変換した場合に当該色変換の情報を保存する高速読込可能な記憶エリアを有するとともに、同記憶エリアに記憶されていない場合に他の色変換処理手段を作動させるキャッシュ手段を有し、上記色変換切手手段は色数が少ない場合に同キャッシュ手段を作動させる構成としてある。

【0020】上記のように構成した請求項6にかかる発明においては、異なる表色空間の間で階調表色データに所定の変換処理を経ることにより色変換が可能となるが、キャッシュ手段が作動するときには、変換処理を経て得られた色変換の情報を高速読込可能な記憶エリアに保存するようにしており、処理の手順としては最初に同記憶エリアを参照して記憶されている色変換処理を行うことなく記憶されていた色変換の情報に基づいて色変換するし、記憶エリアを参照しても記憶されていない場合は初めて変換処理を行なって色変換する。しかしながら、色変換切手手段は入力データの特性を判定し、色数が少ないと判断した場合にこのキャッシュ手段を作動させる。

【0021】色数が多い場合にはキャッシュ手段における記憶エリアがオーバーフローするので既に色変換を行ったものについても結果が保存されていないことが多くなり、記憶エリアを検索する処理の方が無視できないくらい負担増となる。また、オーバーフローしない程度の記憶エリアを確保した場合には記憶エリア内で検索する処理に時間がかかり、その負担増が無視できなくなる。従って、このような場合にはキャッシュ手段をさせることなく変換処理で色変換を行った方が効率的となる。

【0022】一方、色数が少ないものについては、積極的にキャッシュ手段を作動させることにより、以前の変換結果を多用することになるし、記憶エリアで使用するエリアも少ないので高速に検索が行われることになる。

【0023】キャッシュ手段については色変換の結果を含む情報を高速読込可能な記憶エリアに保存でき、できる限り同記憶エリアに記憶されている色変換結果を参照して、他の色変換処理を実施させることなく色変換できるものであればよい。記憶する情報は変換元と変換先の階調表色データの対応が分かるようなものであれば良く、現実の階調表色データの構成に応じて適当なものとするればよい。また、同記憶エリア内での検索処理については頭から順番に検索していくものであっても良いし、

6

検索テーブルを生成するようなものであるなど、適宜変更可能である。

【0024】色数が少ない場合の他の色変換処理手段の一例として、請求項7にかかる発明は、請求項6に記載の色変換装置において、上記他の色変換処理手段は、変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させたテーブルを備えつつ変換元の座標位置を取り囲む格子点での階調表色データに補間演算を施して同座標位置の階調表色データを求める補間演算手段を有する構成としてある。

【0025】上述したプレ階調変換手段の場合、比較的、演算量が少ないという特性があるが、変換元の階調表色データが同じ色であったとしても周縁からの拡散された誤差成分が加わることによって各画素単位では異なる色になることが多く、以前実施した変換処理の結果を参照することはできなくなってくる。これに対して補間演算の場合は他の画素に影響を与えないので以前実施した変換処理の結果をそのまま利用でき、色数が少ない場合にはキャッシュが効率よく作動するので、逆に処理が少なくなる。

【0026】さらに、請求項8にかかる発明は、異なる表色空間の間でそれぞれ所定の変換処理を経て階調表色データを色変換する複数の色変換処理手段がある場合に、入力データの特性に応じてこの複数の色変換処理手段を切り換えて色変換する構成としてある。

【0027】すなわち、必ずしも実体のある装置に限らず、その方法としても有効であることに相違はない。

【0028】ところで、このような色変換装置は単独で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で利用されることもあるなど、発明の思想としてはこれに限らず、各種の態様を含むものである。従って、ソフトウェアであったりハードウェアであったりするなど、適宜、変更可能である。

【0029】その一例として、印刷インクに対応した表色空間に対して異なる表色空間の階調表色データを変換するにあたり、異なる表色空間の間でそれぞれ所定の変換処理を経て階調表色データを色変換する複数の色変換処理手段と、入力データの特性に応じてこの複数の色変換処理手段を切り換えて使用する色変換切手手段とを具備する構成とすることもできる。

【0030】すなわち、プリンタドライバは印刷インクに対応した表色空間に対して異なる表色空間の階調表色データを変換するために、所定の変換処理を実行するが、この際に入力データの特性によって変換処理を最適なものに切り換えている。

【0031】発明の思想の具現化例として色変換装置のソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録した記録媒体上においても当然に存在し、利用されるといわざるをえない。むしろ、その記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよい

(5)

7

し、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。その他、ソフトウェアである場合にはその供給方法が上述した記録媒体として提供されるのではなく、通信回線を利用して提供されるような場合でも本発明が利用されていることにはかわりない。

【0032】さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、複数の色変換処理を選択可能としたため、入力データの特性に応じた最適な色変換を実行することが可能な色変換装置を提供することができる。

【0034】また、請求項2にかかる発明によれば、色変換処理に対して大きな要因を持つ入力データの色数を判断することにより、最適な色変換処理を選択しやすくなる。

【0035】さらに、請求項3にかかる発明によれば、色数を入力画像の種類に応じて一義的に決定するため、作業を容易にできる。

【0036】さらに、請求項4にかかる発明によれば、色数を輝度分布として把握するため非常に多くの色数の可能性がある場合においても使用している色数だけを容易に検知することができる。

【0037】さらに、請求項5にかかる発明によれば、色数が多い場合に確実に演算量が少なくなるという効果がある。

【0038】さらに、請求項6にかかる発明によれば、既に実施した変換処理の結果を高速に読み込むことができるので、演算処理の簡素化を図ることができる。

【0039】さらに、請求項7にかかる発明によれば、同じ色についての同じ補間演算を実行する場合にはキャッシュが有効であり、両者の組合せでより効率的な色変換を実行できる。

【0040】さらに、請求項8にかかる発明によれば、入力データの特性に応じた最適な変換処理を実行することが可能な色変換方法を提供することができる。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。

【0042】図1は、本発明の一実施形態にかかる色変換装置の具体的なハードウェア構成例をブロック図により示している。

【0043】同図において、各種の情報入力装置10としてスキャナ11やキーボード12やマウス13が備えられ、色変換を含めた画像処理の中心的な役割を果たす

8

画像処理装置20としてコンピュータ本体21とハードディスク22が備えられ、処理対象となっているカラー画像を表示する画像出力装置30としてプリンタ31やディスプレイ32を備えている。

【0044】情報入力装置10としてのスキャナ11が階調表色データとして例えばRGB（緑、青、赤）の階調データを出力するものとするとともに、画像出力装置30としてのプリンタ31は階調表色データとしてCMY（シアン、マゼンダ、イエロー）の二値データを入力として必要とするものとする、画像処理装置20としてのこのコンピュータ本体21の具体的役割は、RGBの階調データをCMYの二値データに変換することである。また、キーボード12やマウス13等を使用してビットマップ系の画像を描画する場合にはRGBの階調データとして処理され、ディスプレイ32であれば概ねそのままデータを使用して表示させ、プリンタ32であれば同様にCMYの二値データに変換する処理が行われる。なお、ドロー系の画像を描画したような場合も同様である。

【0045】このコンピュータ本体21の内部で行なわれる処理を図2に示している。図に示すように、コンピュータ本体21内ではオペレーティングシステム21aが稼働しており、プリンタ31やディスプレイ32に対応したプリンタドライバ21bやビデオドライバ21cが組み込まれている。一方、アプリケーション21dはオペレーティングシステム21aにて処理の実行を制御され、必要に応じてプリンタドライバ21bやビデオドライバ21cと連携して所定の処理を実行する。

【0046】アプリケーション21dで生成される印刷用データはオペレーティングシステム21aを介してプリンタドライバ21bに入力され、当該プリンタドライバ21bはプリンタ31が要求するフォーマットの画像データに変換する。この変換が上述したRGBの階調データをCMYの二値データに変換する処理に該当する。ここにおいて、同プリンタドライバ21bは、アプリケーション21dが所定の画面単位で生成する画像データからプリンタ31における印刷ヘッドの走査範囲を切り出すラスライザ21b1と、この走査範囲の各画素について色変換テーブルを参照してRGBの階調データをCMYの階調データに変換する色変換部21b2と、CMYの階調データを二値データに階調変換する階調変換部21b3とから構成されている。なお、アプリケーション21dが生成する表示画像データについてはビデオドライバ21cが所定の画面用メモリに書き込み、ハードウェア回路を介してディスプレイ32にて表示させている。

【0047】本実施形態においては、色変換装置の適用例として上述したようなコンピュータシステムをあげているが、入力データに対して色変換を行うシステムであればよく、例えば、図3に示すように、プリンタ33a

9

を電話回線などの通信回線33bに対してモデム33cを介して接続させ、画像データを受信して印刷するプリンタシステム33などであっても良いし、あるいは、図4に示すように、ネットワーク34aに対して接続されつつ一般映像放送を受信可能なテレビジョン34bであってネットワーク34aから供給されるカラー画像を印刷するようなネットワーク対応テレビジョンシステム34などであっても良い。さらに、カラーコピー機であったり、カラーファクシミリ機であるなど、さまざまな範囲において適用可能である。

【0048】アプリケーション21dが印刷を行う場合の手順を図5及び図6に示している。アプリケーション21dはオペレーティングシステム21aとプリンタドライバ21bと相互に連携を取りながら印刷処理を実行する。すなわち、ステップS110にてアプリケーション21dがオペレーティングシステム21aに対して印刷を要求すると、ステップS120にてオペレーティングシステム21aはプリンタドライバ21bを起動し、ステップS130にてアプリケーション21dとプリンタドライバ21bは共同して書式の設定などを実行する。この後、ステップS140にてアプリケーション21dはオペレーティングシステム21aに対して上記書式に対応した所定のフォーマットで印刷データを出力するので、ステップS150では同印刷データの出力を受けてプリンタドライバ21bは印刷データを作成し、出力する。

【0049】このステップS150でプリンタドライバ21bがオペレーティングシステム21aから印刷データを受け取って印字する処理が図6のフローチャートに対応しており、その大きな流れとしては、ステップS210にてラスタデータを生成した後、ステップS220にて入力データを判別し、ステップS225にて複数用意されている色変換処理のいずれかへと分岐する。その後、ステップS230あるいはステップS240にて選択された色変換処理を実行し、その後は、ステップS250にて二値化し、ステップS260にて印刷データを出力する。

【0050】ここにおいて、上記ステップS220とステップS225こそが入力データの特性を判断して色変換処理を選択する色変換切手手段を構成し、ステップS230及びステップS240が複数の色変換処理手段を構成している。なお、ラスタライズされた入力データはプリンタ31における印字ヘッドの走査範囲に対応したドットマトリクスデータとなっている。

【0051】ここで、色変換切手手段について説明する前に、本実施形態で用意されている複数の色変換処理手段について説明する。

【0052】ステップS230で行われるのは補間演算処理であり、同補間演算処理の手順を図7以下に示している。同図に示す補間演算では実質的に演算処理する八

(6)

10

点補間演算とともに実質的な演算処理をすることなく色変換するキャッシングを合わせて行っている。

【0053】図8はアプリケーション21dが生成するRGB階調データの成分値を座標とする三次元の表色空間を示しており、所定の間隔をもって存在する格子点に対応して色変換テーブルには対応するCMYの階調データが記録されている。すなわち、同色変換テーブルは図9に示すようにRGBの階調データを成分値としてCMYの各データを一義的に読み出せるように配列した

(R, G, B, 3 (C=0 M=1 Y=2)) の四次元テーブルとなっている。なお、かかる色変換テーブルはハードディスク22に記録してある。

【0054】八点補間演算については、図10に演算の原理を示している。変換元の表色空間でRGB階調データを成分値とする座標Pを取り囲む八つの格子点からなる立法体を想定したとき、立方体のk番目の頂点での変換値をDkとするとともに立方体の体積をVとすると、立方体の内点Pでの変換値Pxは当該P点で分割される図示のような八つの小直方体の体積Vkの比率による加重から次式で補間できる。

【0055】

【数1】

$$P_x = \sum_{k=1}^8 (V_k / V) \cdot D_k \quad \dots (1)$$

【0056】従って、当該座標を取り囲む八つの格子点を特定し、各格子点でのCMYの階調データのそれぞれについて演算を実行することになる。

【0057】ところで、図7に示すフローチャートを参照すると、当該補間演算の処理ルーチンでは、必ずしもこの八点補間演算を実行するのではなく、図11に示すようなキャッシュテーブルを参照して八点補間演算を省略するためのキャッシングを行っている。このキャッシュテーブルは変換元のRGBの階調データを成分値として八点補間演算を実行したときに得られたCMYの階調データを保存しておくための一定容量のテーブルである。最初、このテーブルは空白であるもののステップS330にて八点補間演算を実行した直後に求められたCMYの階調データをステップS340にて追加更新するようにしており、図6に示すステップS230にて補間演算の処理ルーチンが実行されたときには、最初のステップS310にて変換元のRGBの階調データを成分値として当該キャッシュテーブル内を検索し、キャッシュヒットした（検索で発見できた）場合には、ステップS360にて当該記憶されているCMYの階調データを参照するようにしている。

【0058】色変換処理ではラスタライズされたドットマトリクスの各画素についてRGBの階調データをCMYの階調データに変換していくため、ステップS350にて最終の画素となるまで繰り返している。

【0059】以上が複数の色変換処理における一つの色

(7)

11

変換処理であり、次に、もう一方の色変換処理であるステップ S 2 4 0 のブレ階調変換について説明する。

【0060】図 1 2 のフローチャートと図 1 3 の画素の誤差分配を示す図はブレ階調変換の概略を説明するためのものである。上述した八点補間の基本式は、八回の乗算と七回の加算が必要となるため、ハードウェア化する場合でもソフトウェアで実行する場合でも資源および時間の負担が大きい。このため、より簡易に色変換を行うべく、本出願人による特開平 7-30772 号公報では補間演算に代えて階調変換する技術を開示している。

【0061】同公報に開示したブレ階調変換は、いわゆる誤差拡散などの手法を用いることにより、画素の階調データを格子座標に一致するように階調変換するものであり、対象となる画素について直近の格子座標を探し (S 4 1 0)、格子座標との誤差 (d g) を算出し (S 4 2 0)、その誤差 (d g) を近隣画素へ分配する (S 4 3 0) だけの処理となっている。従って、乗算と加算を繰り返す場合に比べて演算の負担を極めて簡素化できる。補間演算することなく精度を保持できる理由については同公報に詳しく述べられているのでここでは詳述しない。なお、色変換後にも二値化のための階調変換を行うことになるため、先に行われる階調変換をブレ階調変換と呼ぶ。

【0062】このブレ階調変換でもラスタライズされたドットマトリクスの各画素について階調変換していくため、ステップ S 4 4 0 にて最終の画素となるまで繰り返す。そして、続くステップ S 4 5 0 で階調変換した RGB の階調データで色変換テーブルを参照するが、このときは必ず格子点となっているため補間演算をする必要が無く、読み出しの処理は極めて容易である。

【0063】以上のように二つの色変換処理を説明したが、ここにおいてそれぞれの色変換処理には特徴が見いだされる。補間演算の色変換処理の場合、八点補間演算の演算量は多いものの一度演算したらキャッシュテーブルに記憶されるため、次回からは演算処理を行わない。従って、キャッシュテーブルが大きくならない範囲であれば同キャッシュテーブルを参照するだけであるので処理量が少なくなるといえる。これを言い換えれば色数が少ない場合には使用する色数だけ八点補間演算を実行すれば以後は演算処理を実行しないので演算処理量が少ないが、色数が多ければ演算の回数という面での演算処理量も増えてくるし、キャッシュテーブルの容量が大きくなるので検索に要する処理量も増えてくる。

【0064】一方、ブレ階調変換の場合、演算量の多い八点補間演算に比べて誤差拡散のための簡単な加減算で済むため、一般的には演算処理量が少ないと言える。しかし、色数が少ない状況を想定したとしても全ての画素について行なう誤差拡散の処理が減るわけではない。また、同じ色の複数の画素に注目したときには、ある画素についての誤差拡散を行ったために別の画素の成分値が

12

変化してしまうことになり、異なる色となって色数が増えていくことになる。従って、色変換テーブルを参照するときにキャッシングを行ったとしても色数が多いために処理量は多くなる。

【0065】これらを総合すると、入力データの特性 (上述した例では色数) に応じて色変換処理によっては得意とする (演算処理量が少ない) ものもあるし、不得意とする (演算処理量が多い) ものもあるといえる。従って、このような色変換処理の特性を考慮した上で入力データの特性に応じた色変換処理を選択すればよいわけで、この処理が上述したステップ S 2 2 0 とステップ S 2 2 5 の色変換切手段となる。

【0066】本実施形態においては、複数の色変換処理として八点補間演算とキャッシングとを組み合わせた補間演算と、ブレ階調変換とを示しているが、他の色変換処理をも選択可能とするようにしても構わない。例えば、上述した補間演算では八点補間演算を実行しているが、乗算と加算の数を減らした四点補間演算を実行してもよいし、これらの線形補間を前提とするものではなく、格子点の数をより少なくしつつ非線形補間演算を実行するようなものであるなど、入力データの特性に対応してより適切な演算処理が実行可能なものであれば良い。

【0067】一方、ステップ S 2 2 0 にて入力データの特性を判断する手法はいくつか可能である。一つ目の方法として、プリンタドライバ 2 1 b がオペレーティングシステムからオブジェクトのデータを取得する方法がある。すなわち、プリンタドライバ 2 1 b がオペレーティングシステム 2 1 a から印刷データを受け取る際に、同オペレーティングシステム 2 1 a は印刷データに先立って当該印刷データがドロー系であるのかビットマップ系であるのかというオブジェクトのデータも受け渡している。従って、このオブジェクトのデータから入力データの特性を判断することができる。むしろ、この受け渡しの方法自体も印刷データに先立って受け渡すようにしても良いし、プリンタドライバ 2 1 b がオペレーティングシステム 2 1 a に用意されている関数を呼び出してオブジェクトのデータを参照するようにしても良い。

【0068】オブジェクトのデータとして大きく分類できるのはメタファイルかビットマップかという二つであり、メタファイルは描画する対象を四角であるとか丸であるとか線であるといったように図形の形状などを指定して記述されたコマンドファイルである。このようなメタファイルはビジネスグラフであるとか製図的なものであることが多く、色を指定するのが人手であることから色数が限定的であるといえる。これに対し、ビットマップは各画素毎に RGB の階調データを付したものであり、自然画や絵画であつたりするなど、陰影を含めて多種多様な色合いを使用されていることが多い。従って、自ずから色数が多い傾向がある。

(8)

13

【0069】このようにオブジェクトのデータから入力データがメタファイルであるかビットマップであるかを判断することにより、使用している色数という特性を簡易的に判断でき、色数が少なければこれに適した補間演算処理を選択するし、色数が多ければブレ階調変換処理を選択する。これにより最低の演算処理量となるようにすることができる。むしろ、演算量を減らすことを主目的とするのではなく、変換精度を上げるのに適したものを選択したり、色合いの強調を目的とするなど、適宜変更可能である。例えば、変換精度に応じて細かさの異なる複数の色変換テーブルを用意している場合にはその選択を決定すればよいし、使用している色合いを判断してその色成分が強調されるような選択をしても良い。

【0070】色数の判断は、さらに他の方法も可能である。最も簡単なものとしてはオペレーティングシステム21aで当該アプリケーション21dが指定する色数（例えば、16色モードであるとか、256色モードであるとか、32000色モードであるなど）を把握しており、この指定する色数が小さいならば、使用する色数が多くないと言える。ただし、逆は必ずしも真とは言えず、例えば、フルカラーの1670万色モードを指定していても使用している色数は16色であるということがあるからである。

【0071】このような場合、1670万色の中の何色を使用しているかを数数することは演算量の点から現実的ではないといえる。しかしながら、色ごとに輝度に対応しており、複数の色が同じ輝度に対応するとはいつても、概ねであれば使用している色数は画像の輝度数に対応していることが多いと言える。従って、各画素の輝度の累計を求めて使用している色数を求めることもできる。

【0072】RGBの階調データに対する正確な輝度を算出するのは色変換テーブルを参照するのと同様の処理となってくるので現実的ではない。ここにおいて、輝度をLとすると、概算ではあるが次の関係が言える。

【0073】 $L = 0.3R + 0.59G + 0.11B$
従って、RGBの階調データが「256」階調であるときに整数化した輝度Lも「256」階調で表され、入力データに対して「256」階調の各輝度について図14に示すようなフラグのエリアを用意しておき、使用している輝度を調べることが可能となってくる。そして、図15に示すフローチャートに対応した処理で同輝度の使用状況を判定する。

【0074】具体的には、ステップS510にてラスタライズされたドットマトリクスデータから抽出点を間引きして選択し、ステップS520にて上述した変換式より輝度Lを算出して対応する輝度Lのフラグをセットする。抽出点を間引きして選択するのは色数の算出処理を減らすためであり、対象とするドットマトリクスデータが小さければ必ずしも間引きする必要はない。

14

【0075】ステップS530にて最終画素と判断されるまで繰り返したら、ステップS540にてセットされているフラグの数から色数をカウントする。この場合、カウント値を色数と判断して多いか少ないかの判断に使用するが、輝度Lの間隔が狭い場合には色数が多いと判断し、輝度Lが離散的であれば色数が多いというように判断することも可能である。

【0076】このようにすれば、輝度の使用状況から簡易的に色数を判断することができるようになる。

10 【0077】ステップS225の分岐処理に戻ると、入力データの種別や色数によって入力データの特性を判断し、当該ステップS225にて最適な色変換処理に分岐したら、ステップS250にてプリンタ31で印刷可能なデータとすべく二値化の処理を実行する。二値化に代表される階調変換の具体的手法については敢えて説明していないが、誤差拡散法や、ディザ利用などによる周知の手法を適用すればよく、例えば、本願出願人による特公平7-30772号公報にも説明されている。

20 【0078】この後、ステップS260にて印刷データをプリンタ31に出力すれば、入力データの特性に応じた最適な処理を行った画像データによって印刷される。

30 【0079】このように、ステップS230の補間演算処理やステップS240のブレ階調変換処理というように複数の色変換処理を選択可能としておくとともに、ステップS220では印字する対象となる入力データの特性としてメタファイルであるかビットマップであるかを判断し、ステップS225ではそれぞれの入力データの特性に応じて色変換処理を選択して分岐するようにしているため、入力データの特性に応じた変換を実行することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる色変換装置の具体的ハードウェア構成例のブロック図である。

【図2】コンピュータの内部で行なわれる処理を示すブロック図である。

【図3】本発明の他の適用例であるプリンタシステムのブロック図である。

【図4】本発明の他の適用例であるネットワーク対応テレビジョンシステムのブロック図である。

40 【図5】アプリケーションの印刷処理の手順を示すフローチャートである。

【図6】プリンタドライバの印刷処理の手順を示すフローチャートである。

【図7】補間演算処理のフローチャートである。

【図8】RGBの表色空間を示す図である。

【図9】色変換テーブルの内容を示す図である。

【図10】八点補間演算の概念を示す図である。

【図11】キャッシュテーブルの内容を示す図である。

【図12】ブレ階調変換処理のフローチャートである。

50 【図13】各画素の誤差拡散の様子を示す図である。

(9)

15

【図14】輝度のフラグエリアを示す図である。

【図15】輝度使用状況判定処理のフローチャートである。

【符号の説明】

10…情報入力装置

11…スキャナ

12…キーボード

13…マウス

20…画像処理装置

21…コンピュータ本体

21a…オペレーティングシステム

21b…プリンタドライバ

16

21b1…ラスタライザ

21b2…色変換部

21b3…階調変換部

21c…ビデオドライバ

21d…アプリケーション

22…ハードディスク

30…画像出力装置

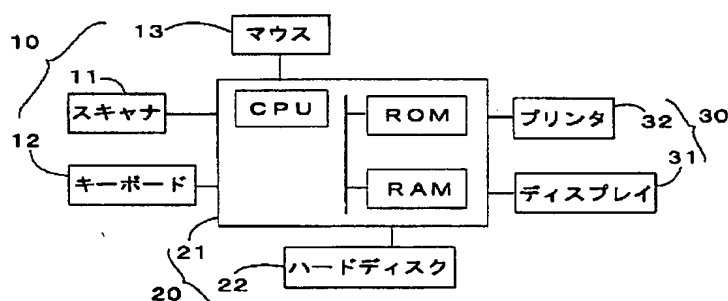
31…プリンタ

32…ディスプレイ

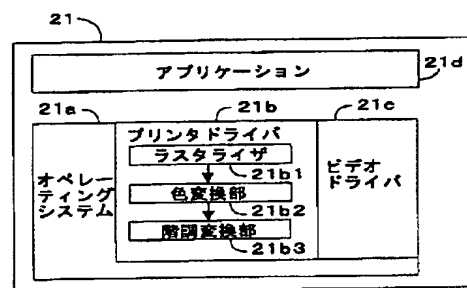
10 33…プリンタシステム

34…ネットワーク対応テレビジョンシステム

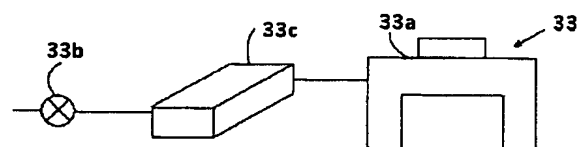
【図1】



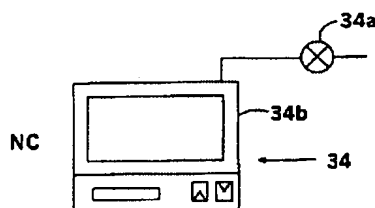
【図2】



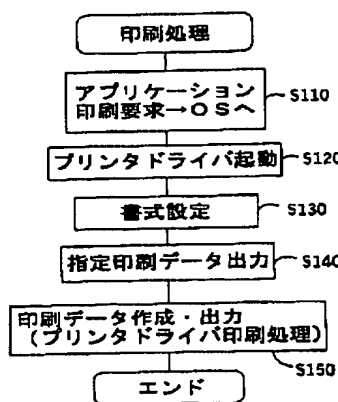
【図3】



【図4】

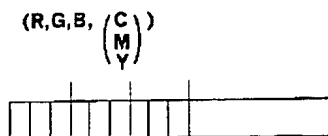


【図5】

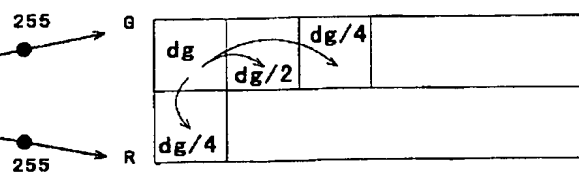


【図8】

【図9】

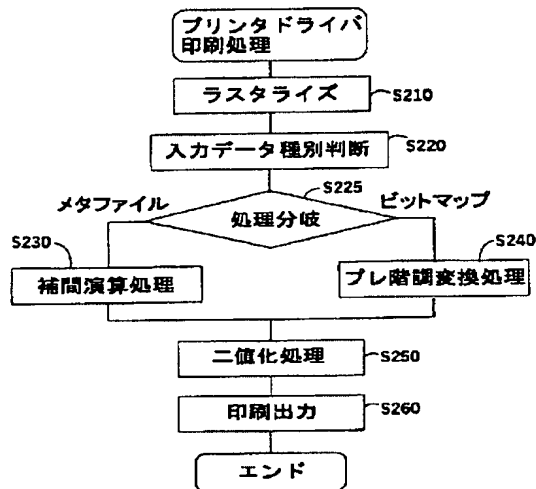


【図13】

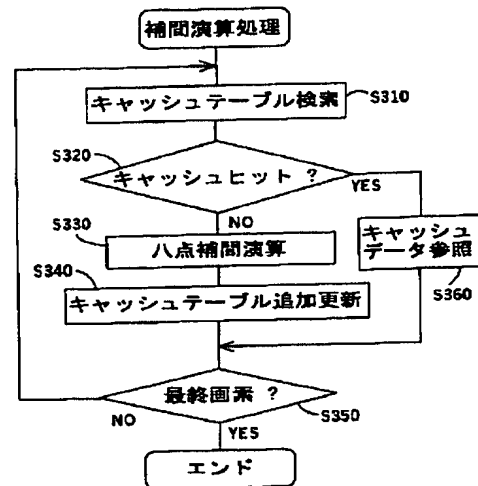


(10)

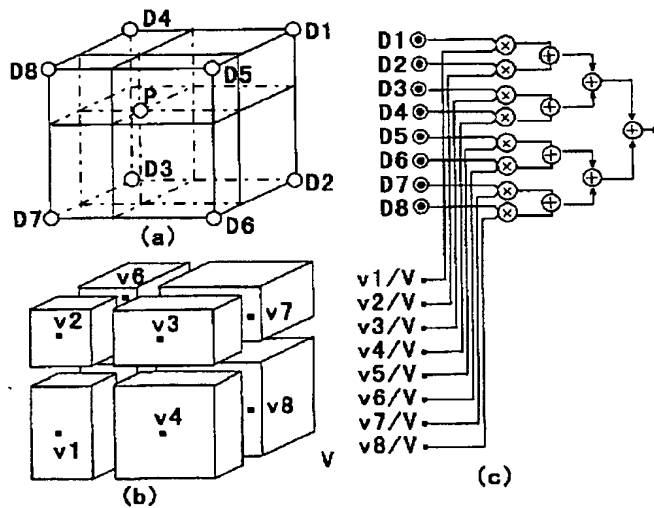
【図6】



【図7】



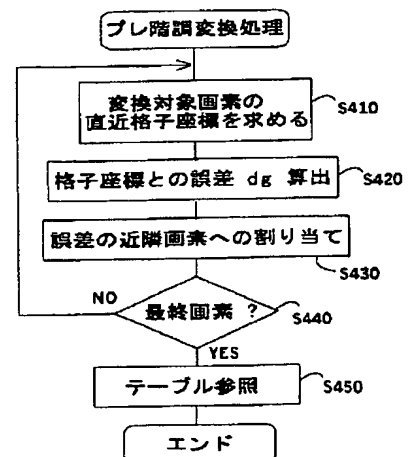
【図10】



【図11】

	R	G	B	C	M	Y	(K)
0							
1							
2							
...							
n							

【図12】

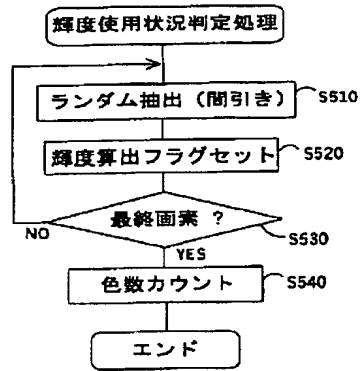


【図14】

0	1	2				254	255
0	0	0			0	1

(11)

【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADDED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.